

⑥

[Cite No] 2.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 52-023986

(43)Date of publication of application : 23.02.1977

(51)Int.Cl. G01N 21/48

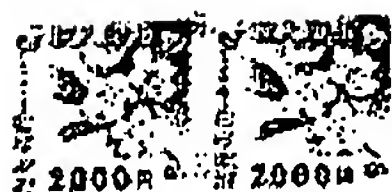
(21)Application number : 50-099822 (71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 19.08.1975 (72)Inventor : SUGIMOTO TAKAO
ICHIJIMA ISAMU
MIYAGAWA KAZUO

(54) METHOD OF DETECTING SURFACE FLAWS

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the points of detection in a material being inspected at least two or more mutually adjacent points, and receive the projection of each detection point with each separate photoelectric converting device thereby eliminating false detection owing to disturbance by the light reflected from the surface of the material being inspected.



(4-1)

昭和30年1月17日

特許庁長官 青木英樹 殿

1. 発明の名称
表面疵検出方法

2. 発明者

住所 千葉県船橋市八重原173
氏名 杉本 隆夫 (ほか2名)

3. 特許出願人

住所 東京都千代田区大塚町3丁目4番3号
名称 (465) 新日本製鐵株式会社
代理人 平井 富三郎

4. 代理人

東京都港区赤坂1丁目11番41号
第一興和ビル4階
弁護士(7021) 新井 隆
電話 (585) 1882

① 日本国特許庁
公開特許公報

①特開昭 52-23986

②公開日 昭52.(1977)・2・23

③特願昭 50-99822

④出願日 昭50.(1975)8.19

審査請求 未請求 (全5頁)

庁内整理番号

6236 23
7119 24
2122 23

⑤日本分類

112 H3
106 F64
111 F7

⑥Int. Cl?

G01N 21/48

1. 発明の名称

表面疵検出方法

2. 特許請求の範囲

被検材を移送しながら、移送方向と直交な方向に検出頭を走査して被検材の表面疵を光学的に検出する方法において、検出点を互に密着した点としても2点以上とし、各検出点の投影を別個の光電変換装置で受けて、光電変換装置の出力値により検出出力信号の検出を決定して被検材表面の反射率をある一定の範囲に保つて出力信号と検出出力信号とを区別することを特徴とする表面疵検出方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、滑面および点間の表面疵検出方法に関する。特に、被検材表面反射率の検出あるいは、検出頭検出部の検出率による検出出力の検出率を低減する表面疵検出方法に関する。

物体の表面疵を光学的に検出する方法として、たとえば、検出頭において被検材の表面疵を検出

方法として、フライングイメージ法、およびフライングスポット法がある。

第1図のイは、フライングイメージ法の説明図面である。フライングイメージ法においては、被検材1を種状光線2で照射して、照射部の反射光を回鏡ミラー3で受光用増倍管4内に投射する。ミラー3が回転することにより、増倍管4内に投射される光は、ミラー3の回転に同期して被検材1の幅方向(ロー)各側の反射光となる。増倍管4内にはスリット5、光電変換装置6および受光素子(光電増倍管)7が存在し、第1図に示すように走査受光動作に同期して受光素子から被検材1の反射光検出および検出率に比例したレベルの電気信号が得られる。したがって、この出力信号を適当に処理することによって疵の有無が分る。

第2図イは、フライングスポット法の説明図面である。フライングスポット法においては、光源8より細い光束を出してこれを回鏡ミラー3で被検材1の表面に反射して、被検材1の反

射光を導光に配達した受光素子 11 で検出する。ミラー 3 の回転により、被検材 1 への投射光は被検材 1 を斜方向に移動する。被検材 1 の斜方向各点での反射光は、導光に配達した受光素子 11 の各単位素子で受光されて、それらの出力分布は、第 2 図に示すようになる。

これらのいずれの表面状態検出においても、被検材 1 表面への投射光の輝度レベルが変動した場合、あるいは被検材の表面形状が歪み、元方向が妨げられた場合には、受光レベルが変動して光の無い場合にも検出信号を得ることがある。また、被検材表面に反射率のむらがあると検出信号との誤差が顕著になり、その誤差が大きければ大きい検出信号の S/N を低下させていた。

また、被検材が曲線の場合、照明光を用いないで、被検材の目標照射光のみを検出して検出をするときには、被検材の曲線状態あるいは曲率むらにより、同様に検出信号の誤差が顕著となり、S/N が低下する。

出力信号を出力する。したがって、受光素子 7 の出力を AB/V だけ遅延させて出力すると、この出力は受光素子 7' の出力と同じになるはずである。

他方、遅延回路を過ぎない場合には、光の無いときの反射むら、同時に受光素子 7, 7' で検出されるので、そのとき両受光素子の出力レベル差は零となる。

したがって、第 4 図に示すように受光素子 7, 7' の出力を比較器で比較して、それらの出力がほぼ等しいときには出力ゲート回路 11 を開じ、それらの出力が等しくないとき（インバータ 10 により信号が得られる）に出力ゲート回路 11 を閉じて、受光素子 7, 7' のいずれか一方又は両者の出力を取り出す構成、又は、第 5 図に示すように、受光素子 7 の遅延（ AB/V ）出力と受光素子 7' の出力を比較器で比較して、それらの出力がほぼ等しいときはゲート回路 11 を開いて、受光素子 7, 7' の出力のいずれか一方又は両者を取り出す構成を

特開 52-23988 (3)

本発明は、このような従来の問題を解消することを目的としたものであり、被検材表面のごく近接した少なくとも 2 点の反射光又は目標照射光をそれぞれ別個の受光素子に受光して、受光素子の出力素子より検出信号を取り出すことを特徴とする。このようにすることによって、光が無いにもかかわらず、受光レベルが変動するときは、各点の反射光又は目標照射光を検出する被検材の受光素子の受光レベルが共に変動するため、それらの出力レベルの差がなく検出信号を得ることとなる。次に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

第 3 図に示すように、光学系（レンズ）により、被検材 1 の表面上の目標点 A および B をそれぞれ 2 個の受光素子（たとえは光電素子検出器 7, 7'）に投射する場合（投射点 A', B'）、被検材 1 が矢印 A1 の方向に移動すると、受光素子 7' は、 AB/V （但し、V は被検材 1 の移動速度、AB は点 A と B の移動方向距離）の時間だけ前の受光素子 7 の出力信号とほぼ等しい出力

採用すれば、光源の揺れ、表面反射率のむら、検出素子のむらなどによる検出信号の出力誤差を減らすことができる。

本発明の上記した方法は、フライングイメージング法、フライングスポット法のいずれにおいても適用でき、また、被検材 1 上に照明を投射して反射光を受光する場合と、照明光を投射せずに被検材 1 の反射光を受光する場合のいずれでも適用できる。

第 6 図に示すように、被検材 1 の移動方向を矢印 A1 とし、光学系による走査方向を A1 と垂直な方向 A2 とするとき、検出点 A, B 間の距離 AB は、

$$AB \geq \frac{W}{V_w} \cdot V \quad \dots (1)$$

V_w ; 走査速度

W ; 走査距離

$\frac{W}{V_w}$; 走査時間（走査時間）

V ; 被検材移動速度

とする必要がある。

なぜならば、 $\frac{W}{V_M} \cdot V$ であるとする、
たとえ第6図に示すように先端αから後退β
までの距離が到達した場合、第1回目の走査で
点αと検出点A、Bが第6図に示す位置にあ
り、第2回目の走査では、点αβが点線αのよ
うに図的に移動して、両検出点A、Bは同一レ
ベルにあつて、検出出力は阻止される。した
がつて、式(1)の関係を満たすことが必要である。

次に、上述した方法では、点の先端αおよび後
退βが検出点A、B間に来たときには検出され
るが、点の先端と後退の間に検出点A、Bが位
置するとともに検出信号が得られない。この
点を改善するには、2つの解決方法がある。

第1は、第7図に示すように、点の方向が
そのような方向でありそうではない向きに傾けて
検出点A、B（つまり受光素子7、7'）を定め
るか、又は、第7図に示すように、検出点
（したがって受光素子）を点A、B、C以上
とすることである。このようにすれば、どの走
査時点でも、各点が同時に面上に存在する確率

クランプなどの反射性の検出が効果的に検出
でき、また、照度を離さないで被検物の自然輝
彩光を検出するときには、ヘグなどの付着性の
点も効果的に検出できる。

したがって、前方式（照度ありと照度なし）
を併用するときには、検出精度がより一層高
まり、点の移動を知ることも可能となる。前方
式の併用は、照度光の偏光の付着により同一
又は2組の検出で交互に出力を得るようにな
るし、又、それぞれ独立の検出を被検物の移動
方向に沿って直列に配列することによりおこな
うこともできる。

また、受光素子としては、光電子増倍管、半
導体受光素子のみならず、検出管、リニアアレ
イ、ニリニアレイなども用いることができる。
検出管を用いるときには、走査機構を電子制御
で構成でき、走査スピードを格段に速くする
ことができ、したがって、被検物の移動速度を
速くすることができる。

特開52-23986(S)

は低減する。

第2は、出力信号の電子制御による信号処理
によつて検出信号を連続させる方法である。
たとえば、第6図に示すように検出点A、Bを
定めたときには、走査の方向アドレスを定め
て、あるアドレスにおいて検出をした（A点
検出あり、B点検出なし）ときは、それ以後の同
一アドレスにおいて次に検出（A点検出なし、
B点検出あり）するまで検出出力を保持して連続
的に検出信号を出力させればよい。あるいは、電
子計算機を用いるときには、時々刻々の検出信
号をメモリして、電子計算機内で同一方向アド
レスにおける第1の検出信号（A点検出あり、B
点検出なし）と第2の検出信号（A点検出なし、
B点検出あり）の間を連続した検出信号に編集
させることもできる。

以上のようにして、本発明によれば、前開お
よび前開の検出検出を精度高くおこなうこと
ができる。

なお、被検物に照明を施すときは、フレ、ス

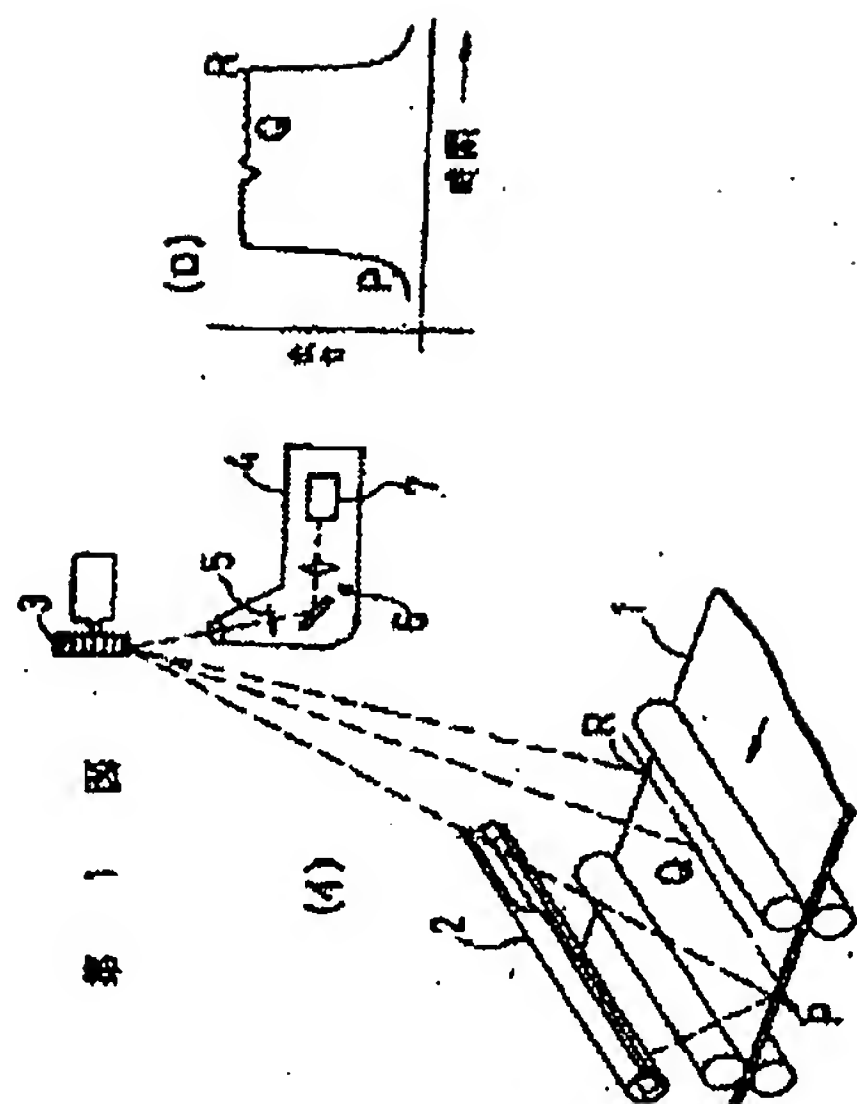
4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、従来の検出方法の
説明図面であり、1は被検物、2は出力
波形図である。

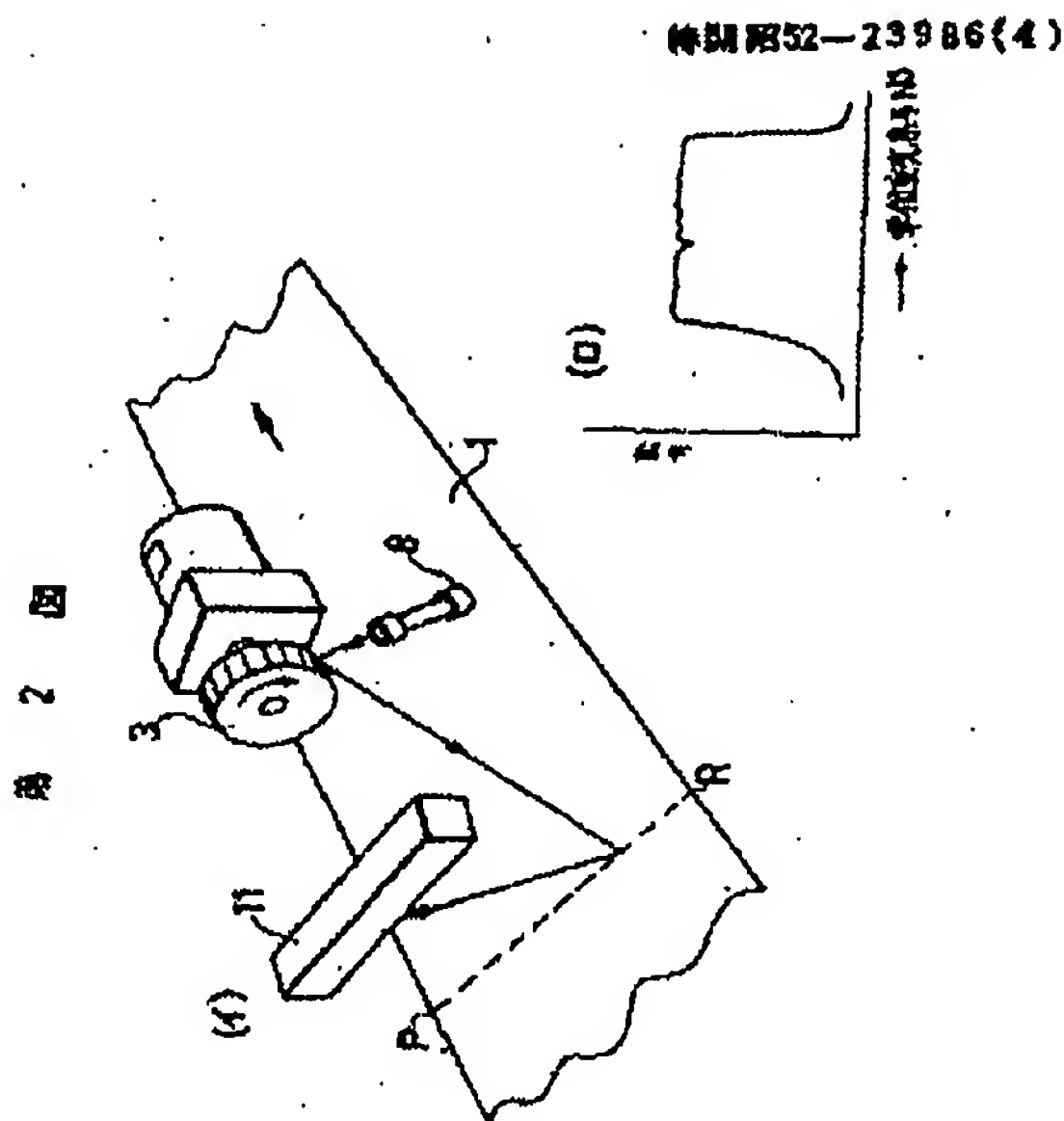
第3図は、本発明の方法を説明するための図
面、第4図および第5図は、本発明に用いる構
造例を示すブロック図である。

第6図および第7図は、検出点と点の関係
を示す平面図である。

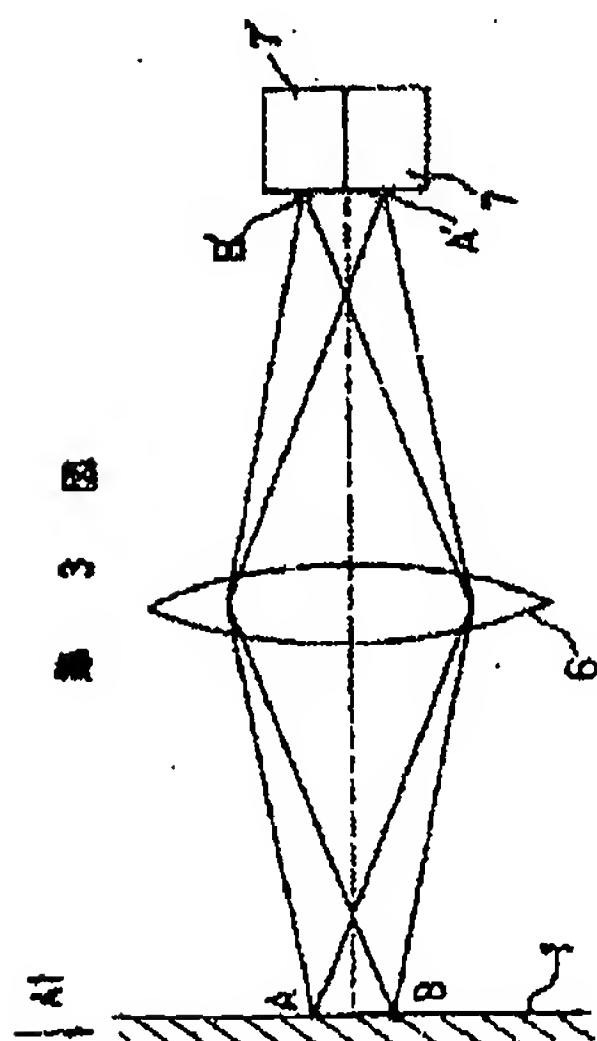
- 1 ... 被検物
- 2, 8 ... 光線
- 3 ... 回転ミラー
- 4 ... 増倍
- 5 ... スリット
- 6 ... 光学系
- 7, 7' ... 受光素子
- 9 ... 比較器
- 10 ... インバータ
- 11 ... ゲート回路
- 12 ... 遅延回路。



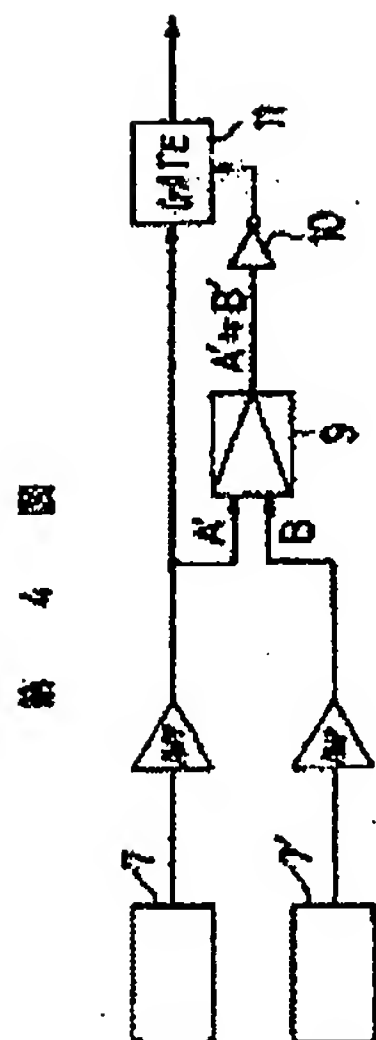
第 1 圖



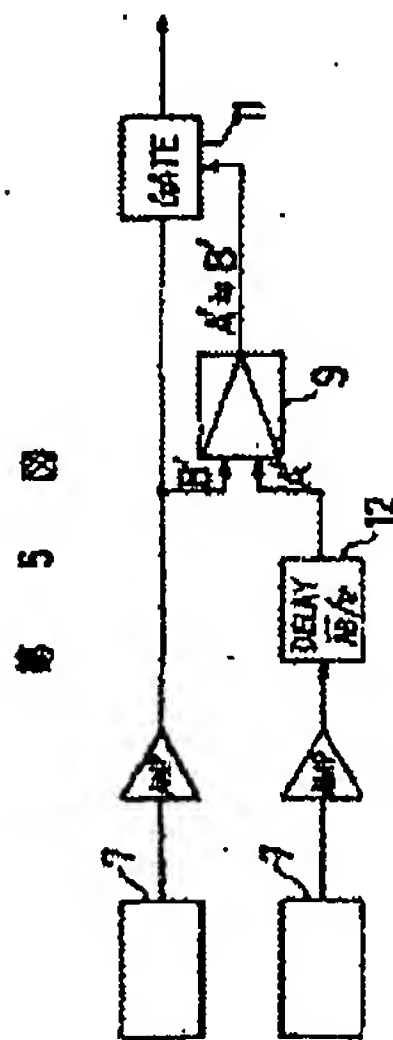
第 2 圖



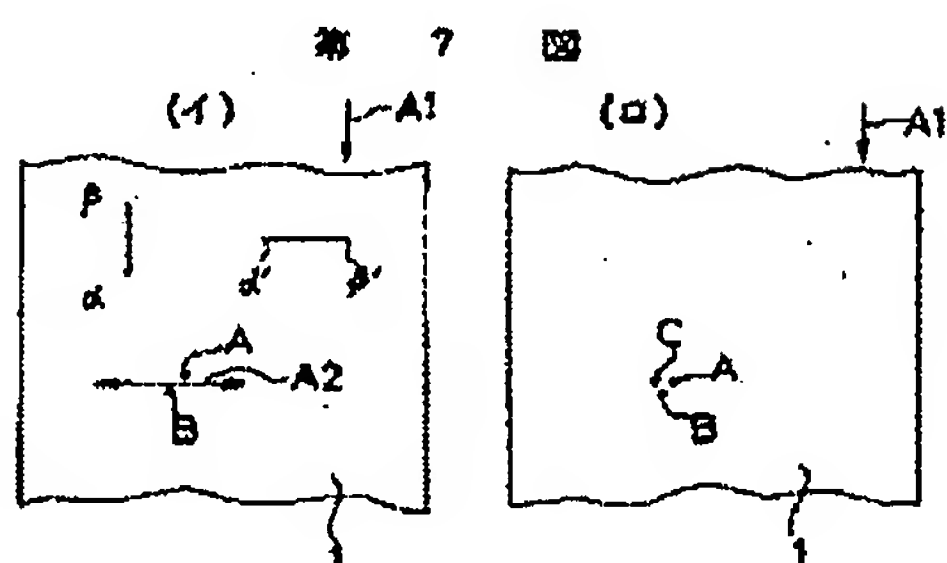
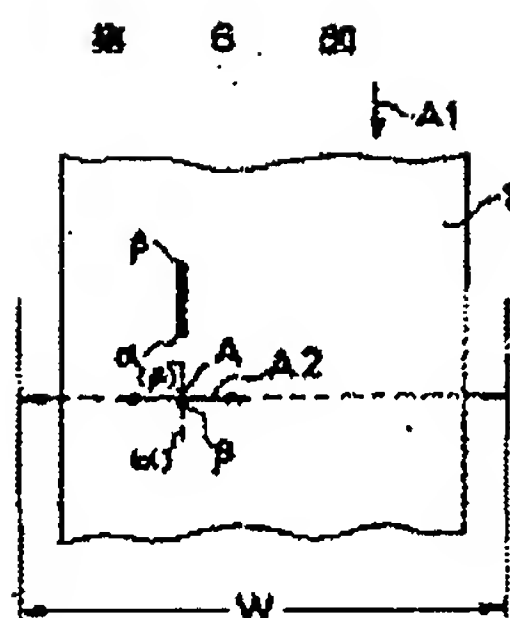
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



特開昭52-23886(5)

5. 添付書類の目録

(1) 願書副本	1 通
(2) 明細書	1 通
(3) 図面	1 通
(4) 委任状	1 通

6. 前記以外の発明者

住所	千葉県本更津市中区 1 5 6 /
氏名	市島 勇
住所	千葉県本更津市相模 3 3 /
氏名	宮川 一 男